

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平4-103723

(43) 公開日 平成4年(1992)9月7日

(51) Int.Cl.⁺

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 3 H 9/145

C 7259-5 J

H 0 1 L 41/18

A 7342-4 M

41/24

7342-4 M

H 0 1 L 41/22

A

審査請求 未請求 請求項の数4(全 2 頁)

(21) 出願番号

実開平2-407256

(22) 出願日

平成2年(1990)12月11日

(71) 出願人 000179454

山之内 和彦

宮城県仙台市太白区松が丘37-13

(72) 考案者

山之内 和彦

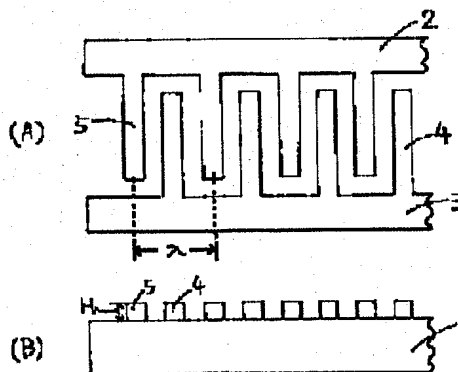
宮城県仙台市太白区松が丘37-13

(54) 【考案の名称】 大きな電気機械結合係数を持つ弾性表面波基板

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 伝搬減衰が小さく、かつ電気機械結合係数の大きな弾性表面波基板を得ること。

【構成】 圧電性の基板表面1に設けた弾性表面波インターディジタル変換器の電極材料として最も広く用いられている伝搬減衰の小さいアルミニウム金属膜4、5を付着させ、擬似弾性表面波を弾性表面波にすることにより、大きな電気機械結合係数の基板を得る。ニオブ酸リチウムの回転YカットX軸方向伝搬の弾性表面波基板1において、その回転角が、10度から40度の範囲で、アルミニウム膜厚4、5を H/λ で0.01以上、また、150度から180度の範囲で H/λ で0.005以上付着させることにより、擬似弾性表面波を弾性表面波にすることにより、伝搬減衰の小さい、大きな電気機械結合係数の弾性表面波基板が得られる。また、アルミニウム膜に銅、チタンなどを添加した基板も本考案に含まれる。



I

2

【実用新案登録請求の範囲】

(1) ニオブ酸リチウムの回転YカットX伝搬弾性表面波基板において、カット角が0度から40度迄の範囲の基板上に、アルミニウム金属膜から成るインターディジタル変換器或いはグレーディング反射器、或いはアルミニウム金属膜を付着させた基板において、アルミニウム金属膜の膜厚をH、弾性表面波の波長 λ とした時、 H/λ の値が、0度から10度迄の範囲の回転角の時、0.01以上の膜厚、10度から20度の時、0.02以上、20度から30度の時、0.045以上、30度から40度の時、0.08以上とした弾性表面波基板。(2) ニオブ酸リチウムの回転YカットX伝搬弾性表面波基板において、カット角が150度から180度迄の範囲の基板上に、アルミニウム金属膜から成るインターディジタル変換器或いはグレーディング反射器、或いはアルミニウム金属膜を付着させた基板にお

いて、アルミニウム金属膜の膜厚をH、弾性表面波の波長 λ とした時、 H/λ が0.005以上の膜厚を用いた弾性表面波基板。(3) 実用新案登録請求の範囲第1項、第2項の付着させる金属膜として、アルミニウム金属膜に銅、チタン、その他の金属膜を混入させた金属膜を用いた弾性表面波基板。(4) 実用新案登録請求の範囲第1項、第2項、第3項の基板表面に、更に熔融石英膜を付着させた弾性表面波基板。

【図面の簡単な説明】

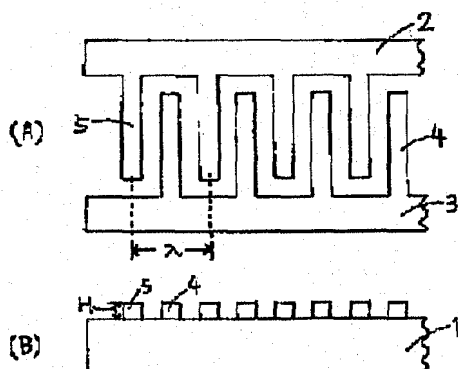
10 第1図は、インターディジタル変換器の平面図(A)と断面図(B)である。

1. …基板、2. …取り出し電極、3. …取り出し電極、4. …交差した電極、5. …交差した電極

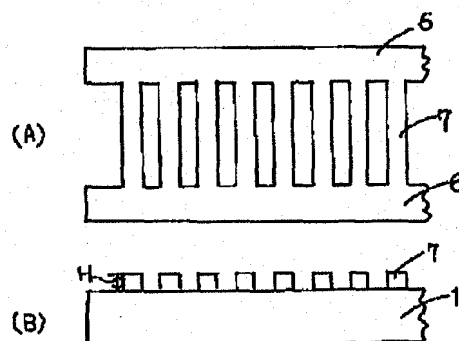
第2図は、グレーディング反射器の平面図(A)と断面図(B)である。

6. …共通電極、7. …反射電極

【第1図】



【第2図】



【考案の詳細な説明】

本考案は大きな電気機械結合係数を持つ弾性表面波基板に関する。

圧電性の基板表面にインターディジタル変換器を用いて弾性表面波を励振・受信するデバイスでは、大きな電気機械結合係数の基板が要求されている。通常のエネルギーの表面に集中した弾性表面波を用いた基板では、電気機械結合係数 (K^2) がせいぜい0.06以下であり、大きな電気機械結合係数は期待できないのが現状である。

圧電性をもつ基板、特に大きな圧電定数をもつニオブ酸リチウム基板での擬似弾性表面波は大きな電気機械結合係数を持つ基板であることが山之内ら（米国、応用物理学会誌、1972年3月、ページ856）により発表されている。また、その表面に伝搬速度の非常に遅い材料を付着させることにより、表面に集中した弾性表面波になることが、山之内ら（米国、電子通信学会誌、音響・超音波、1975年9月、ページ369）及び清水ら（電子情報通信学会、超音波研究会資料、US-82-35、（1977））によって発表されている。

また、インターディジタル変換器は一般に短絡電極として動作するので、ある金属膜厚以上では、伝搬速度が基板の遅い横波より小さくなるので、擬似弾性表面波が伝搬減衰のない弾性表面波になることが知られている。しかし、これまでの研究では、非常に遅い速度の材料でなければ、弾性表面波にならないとされ、例えば、速度の非常に遅い金、銀などが用いられていた。しかし、これらの材料は、弾性表面波の伝搬減衰が大きく、特性の良いデバイスが得られない。

本考案では、インターディジタル変換器の電極材料として最も広く用いられている伝搬減衰の小さいアルミニウム金属膜を付着させ、擬似弾性表面波を弾性表面波にすることにより、大きな電気機械結合係数の基板が得られることに関する考案である。

ニオブ酸リチウムの回転YカットX伝搬弾性表面波基板において、カット角が0度から40度迄の範囲の基板上に、アルミニウム金属膜から成るインターディジタル変換器或いはグレーティング反射器、或いはアルミニウム金属膜を付着させた基板において、アルミニウム金属膜の膜厚Hを弾性表面波の波長 λ とした時、例えば回転角が10度の場合、 H/λ が0.023以上で擬似弾性表

面波が伝搬減衰の無い弾性表面波となり、しかも電気機械結合係数 K^2 は0.265以上と非常に大きな値となる。また、回転角が20度の場合、 H/λ が0.047以上で弾性表面波となり、 K^2 も0.263と大きくなる。更に、30度の場合、 H/λ が0.08以上で弾性表面波となり、伝搬減衰のないしかも大きな電気機械結合係数の基板が得られる。

以上から、回転角が0度から40度の間で、アルミニウム膜の膜厚を0度から10度のカットで0.01以上、10度から20度のカットで0.02以上、20度から30度のカットで0.045以上、30度から40度のカットで0.08以上、40度以上のカットで0.1以上の膜厚(H/λ)を用いた弾性表面波基板とすることにより、優れた弾性表面波デバイスが得られる。

この場合、インターディジタル変換器或いはグレーティング反射器では、上に示した膜厚より小さい膜厚でも擬似弾性表面波が弾性表面波となるので、この場合も本考案に含まれるものとする。

ニオブ酸リチウムの回転YカットX伝搬弾性表面波基板において、カット角が150度から180度迄の範囲の基板上に、アルミニウム金属膜を付着させたインターディジタル変換器或いはグレーティング反射器、或いはアルミニウム金属膜を付着させた基板において、アルミニウム金属膜の膜厚 H を弾性表面波の波長 λ とした、 H/λ が0.005以上の膜厚を用いた弾性表面波基板とすることにより、優れた弾性表面波基板が得られる。

上記の0度から40度迄の基板と150度から180度までのアルミニウム膜を付着させた基板表面に、更に逆の温度特性をもつ熔融石英膜を付着させることにより、温度特性の優れた弾性表面波を得ることができるので、これも本考案に含まれる。この場合、熔融石英膜の膜厚により、より小さなアルミニウム膜厚でも、擬似弾性表面波が弾性表面波となるので、先に示したアルミニウム膜厚より小さな膜厚の基板も本考案に含まれるものとする。

以上は、アルミニウム膜を付着させた場合であるが、その他、アルミニウム膜に銅、チタンなどの外の金属を混入させた金属膜も本考案に含まれるものとする。

また、以上はX軸伝搬の場合であるが、X軸からずれた伝搬方向も本考案に含

実開平4-103723

まれるものとする。